

REGIONE VENETO



**COMUNE DI  
PONTECCHIO  
POLESINE**

Provincia di Rovigo

## PROGETTO ESECUTIVO

**REALIZZAZIONE DI UNA "STRUTTURA MULTIFUNZIONE" DI SERVIZIO  
ADIACENTE ALL'ITINERARIO CICLOTURISTICO I3 E  
QUALIFICAZIONE PERCORSO (ristoro)**

*Committente:*

COMUNE DI PONTECCHIO POLESINE (RO)

*Oggetto:*

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI  
MECCANICI

*Elab:*

**RM**

*Ufficio Tecnico Comunale*

*Responsabile Area Tecnica:*

Dott. COLOMBO DANIELE

*Progettista:*

Arch. TRENTINI GIANLUCA

Revisione

Descrizione

Data

Emissione/Verifica

Approvazione

3

2

1

0

Prima emissione

Ottobre 2018

## **INDICE**

<b>1. GENERALITÀ</b>	<b>2</b>
1.1 Premessa	
1.2 Oggetto dei lavori	
1.3 Norme e documenti di riferimento	
<b>2. DATI TECNICI DI PROGETTO</b>	<b>4</b>
2.1 Caratteristiche termiche e igrometriche	
<b>3. DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>5</b>
3.1 Impianto di climatizzazione	
<b>4. CARATTERISTICHE DESCRITTIVE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	<b>6</b>
4.1 Tubazioni in rame	
4.2 Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione	
4.3 Tubazioni in polietilene alta densità per scarichi	
4.4 Saldature delle tubazioni metalliche	
4.5 Protezione da corrosione	
4.6 Protezione e verniciatura delle tubazioni	
4.7 Staffaggi, supporti ed ancoraggi	
4.8 Montaggio delle tubazioni	
4.9 Isolamento di tubazioni con elastomero a celle chiuse	
4.10 Valvola a sfera a passaggio totale	
4.11 Valvole di non ritorno a disco	
4.12 Filtri ad y	
4.13 Separatori d'aria	
4.14 Valvole automatiche di sfogo aria	
4.15 Valvole e detentori di regolazione micrometrica per terminali	
4.16 Collettori complanari + cassetta	
4.17 Disconnettori idraulici	
4.18 Gruppo di riempimento automatico	
4.19 Vasi di espansione a membrana	
4.20 Termometri	
4.21 Manometri	
4.22 Radiatori in alluminio	
4.23 Ventilconvettori	
4.24 Valvole di regolazione a tre o tre vie con by-pass vie per unità terminali	
4.25 Vaso di espansione a membrana	
4.26 Serbatoio di accumulo termico	
4.27 Valvole di sicurezza	
<b>5. SISTEMA DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>13</b>
<b>6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO</b>	<b>13</b>
6.1 Centrale idrica	
6.2 Rete di distribuzione idrica	
6.3 Rete di scarico	

# RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

## 1. GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

Il presente documento definisce i criteri progettuali adottati, i requisiti generali e le caratteristiche generali degli impianti meccanici relativi alla Struttura Multifunzione di servizio adiacente all'itinerario ciclistico I3 E qualificazione percorso (ristoro) da realizzarsi nel Comune di Pontecchio Polesine - Rovigo.

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono gli elaborati di progetto costituiti dagli schemi funzionali, dalle planimetrie con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

Completano la documentazione tecnica per il complesso di cui all'oggetto gli elaborati tecnico amministrativi che individuano quantitativamente l'intervento quali il computo metrico estimativo.

### 1.2 Oggetto dei lavori

I lavori in oggetto comprendono la fornitura e posa in opera di tutti gli impianti meccanici a servizio della struttura multifunzione, in particolare saranno previsti i seguenti sottosistemi:

- Centrale termica;
- Impianto di riscaldamento e raffreddamento con ventilconvettori e radiatori (solo riscaldamento);
- Impianto idrico-sanitario.

### 1.3 Norme e documenti di riferimento

Gli impianti meccanici nel suo complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di Legge e normative tecniche vigenti.

#### LEGGE E DECRETI

- Legge del 9 gennaio 1991, n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. del 26 agosto 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 9 gennaio 1991, n. 10".
- D.P.R. 551/99 "Regolamento recante modifiche al DPR n. 412/93".
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- D. Lgs. 4 luglio 2014 n° 102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE".
- Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle direttive di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici".
- Decreto 26 giugno 2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici".
- Decreto 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministero dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".
- D. Lgs. 30 maggio 2008 n. 115 "Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e dei servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE".
- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale".
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 "Disposizioni in materia di impianti negli edifici".
- Decreto 10.3.98 criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 – “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n° 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

#### NORME TECNICHE

##### Impianti di climatizzazione e riscaldamento

- UNI 7357 “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici”.
- UNI 5364 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo”.
- UNI EN 832: “Prestazioni termiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento – Edifici residenziali”;
- UNI EN ISO 13790: “Prestazioni termiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento – Edifici residenziali”;
- UNI 10345 “Riscaldamento degli edifici – Trasmittanza termica dei componenti finestrati”
- UNI 10346 “Riscaldamento degli edifici – Scambi di energia fra terreno ed edificio”.
- UNI 10347 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo”.
- UNI 10348 “Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo”.
- UNI 10349 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”.
- UNI 10351 “Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore”.
- UNI 10355 “Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”.
- UNI 10412 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza”

##### Impianti idrico-sanitari

- UNI 9182 “ Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- UNI 12056-1 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni”.
- UNI 12056-2 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue Progettazione e calcolo”.
- UNI 12056-3 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- UNI 12056-5 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”.
- Tubazioni
- UNI EN 10216-1 “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”.
- UNI EN 10255 (ex 8863) “Tubi di acciaio non legato ad altri alla saldatura ed alla filettatura – condizioni tecniche di fornitura”.
- UNI EN 12735-1 “Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni”.
- UNI 10910-1-2-3-4-5 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) “
- UNI EN 1329-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno di fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- UNI EN 1401-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- UNI EN 1452-1/7 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)”.
- UNI 10954-1 “Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – tubi”.
- UNI EN 1057 “Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento”.
- UNI EN 1519 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi a bassa ed alta temperatura all'interno di fabbricati – Polietilene PE – Specificazioni per tubi, raccordi e sistema”.
- UNI ISO 4437 “Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione gas combustibili. Serie metrica. Specifica.”

#### Impianti energie rinnovabili

- D. Lgs 3 marzo 2011 , n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.- UNI 9182 " Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI/TR 11328-1:2009 "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta"
- UNI TS 11300-Parte 1 "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale".
- UNI TS 11300-Parte 2 "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- UNI TS 11300-Parte 3 "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva".
- UNI TS 11300-Parte 4 "Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- UNI EN 15316-4-3 "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici".

## **2. DATI TECNICI DI PROGETTO**

### **2.1 Caratteristiche termiche e igrometriche**

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire tutte le prestazioni richieste, alle condizioni sotto indicate, nel rispetto di tutte le caratteristiche funzionali precisate nel progetto.

I valori termoigrometrici interni ed esterni, nonché le condizioni di carico cui gli impianti dovranno far fronte, riportate nel presente paragrafo, costituiranno termini di riferimento in sedi di collaudo per le verifiche delle prestazioni degli impianti nell'ambito delle tolleranze precisate:

#### Condizioni termoigrometriche esterne di progetto

- estate temperatura 31,5°C
- umidità relativa 55%
- inverno temperatura -5°C

#### Energia dissipata negli ambienti

- Illuminazione ed apparecchiature servizi generali 20 W/mq.

#### Condizioni termoigrometriche interne

Le condizioni termoigrometriche da raggiungere e mantenere nei locali climatizzati durante il funzionamento invernale ed estivo sono le seguenti:

- Inverno: Temperatura 20°C; Umidità Relativa 50%
- Estate: Temperatura 26°C; Umidità Relativa 50%

#### Tolleranze ammesse

- Temperatura:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Umidità Relativa:  $\pm 10\%$

#### Ricambi aria esterna

- Tutti i locali con presenza di persone 1,0 vol./h naturali

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

#### 3.1 Impianto di climatizzazione

La produzione del calore e del freddo, sarà affidata ad una pompa di calore di tipo elettrico con potenzialità adeguata per rispondere alle esigenze termiche dell'edificio oggetto della presente relazione.

La pompa di calore sarà del tipo aria/acqua reversibile con tecnologia modulante inverter per riscaldamento, raffreddamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Sistema splittato composto da unità esterna con scambiatore ad aria abbinato a unità interna con distribuzione idronica.

Unità esterna dotata di compressore modulante mediante tecnologia DC inverter, valvola di espansione elettronica (EEV), valvola deviatrice 4-vie, separatore di liquido, batteria alettata con tubazioni di rame e alette in alluminio, ventilatore/i del tipo assiale a velocità variabile e carica refrigerante R-410A. Unità interna completa di regolazione climatica con sonda esterna, predisposta per l'allacciamento lato gas refrigerante e lato idraulico.

Accumulo acqua calda sanitaria in acciaio con smaltatura Ceraprotect da 210 litri con serpentino ad elevata superficie di scambio. Completa di attacchi gas di aspirazione e liquido, pressostato di bassa pressione, sensore temperatura gas liquido, scambiatore a piastre saldobrasato in acciaio inox, sensore di temperatura mandata e ritorno impianto, sfiato, valvola deviatrice 3-vie per commutazione ACS/riscaldamento, pompa di circolazione circuito di riscaldamento ad alta efficienza, flussostato, valvola di sicurezza (3 bar) e valvola di riempimento.

Temperatura di mandata massima 60°C garantiti in pompa di calore fino a -10°C di temperatura esterna.

Resistenza elettrica di supporto a 3 stadi integrata nell'unità interna.

L'unità sarà dotata di regolazione digitale climatica in funzione delle condizioni climatiche esterne, con regolazione temperatura del bollitore sanitario e controllo della resistenza elettrica integrativa.

Possibilità di gestione dell'integrazione solare termica per la produzione sanitaria.

Controllo di un circuito di riscaldamento-raffrescamento diretto, di un circuito di riscaldamento e raffrescamento miscelato controllato direttamente da regolazione e di un circuito di riscaldamento e raffrescamento miscelato mediante kit di completamento esterno accessorio.

Possibilità di attuare delle strategie di ottimizzazione del consumo dell'energia elettrica autoprodotta con impianto fotovoltaico.

Dati tecnici

Dati di resa in riscaldamento

- potenzialità utile nominale 7,01 kW
- COP nominale 4,69
- campo di modulazione 5,5 – 12,6 kW

Limiti di funzionamento in riscaldamento:

- temp. aria in ingresso minima -20 °C
- temp. aria in ingresso massima +35 °C
- max. temperatura di mandata acqua 60 °C

Dati di resa in raffrescamento secondo EN 14511, con A35/W18:

- potenzialità utile nominale 7,0 kW
- EER nominale 4,2
- campo di modulazione fino a 9,5 kW

Limiti di funzionamento in raffrescamento:

- temp. aria in ingresso minima +10 °C
- temp. aria in ingresso massima +45 °C

Tensione di alimentazione

- unità interna (regolazione) 230 V
- unità esterna 230 V

Dimensioni unità Interna

- larghezza 600 mm
- profondità 681 mm
- altezza (con attacchi) 1904 mm
- Dimensioni unità Esterna
- larghezza 1109 mm

- profondità 546 mm
- altezza 1377 mm

Potenza sonora unità esterna alla potenzialità utile con  $A7\pm3/W55\pm360$  dB(A)

Pressione sonora unità esterna In funzionamento notturno con  $A7\pm3/W55\pm3$  (fattore di direzionalità  $Q=2$ , distanza 4 metri 35 dB(A)

La pompa di calore sarà corredata delle apparecchiature di controllo, regolazione e sicurezza previste dalla normativa vigente (valvole di sicurezza

L'acqua calda e fredda prodotta dalla pompa di calore, verrà inviata direttamente ai corpi scaldanti e ventilanti.

L'impianto di distribuzione sarà realizzato con tubazioni in rame di tipo preisolato fornito in rotoli e in verghe da coibentare.

I circuiti percorsi da acqua calda saranno di tipo chiuso corredati di vasi di espansione a membrana e delle apparecchiature di sicurezza e reintegro in conformità alle norme INAIL vigenti.

Essendo il circuito di riscaldamento e raffreddamento unico, ed essendo collegato sia ai radiatori per il riscaldamento dei servizi e ai ventilconvettori per il riscaldamento e raffreddamento del bar, la diramazione di alimentazione dei radiatori sarà realizzata con l'installazione di valvole di intercettazione a monte del collettore complanare per l'interruzione del flusso dell'acqua fredda nel periodo estivo.

Tutti i radiatori saranno corredati di valvole termostatiche per la regolazione della temperatura in ogni singolo ambiente, mentre i ventilconvettori saranno comandati da termostato ambiente per la regolazione sia della temperatura estiva che invernale.

I ventilconvettori, inoltre, convoglieranno all'esterno in apposito pozzetto la condensa prodotta durante il funzionamento del periodo estivo tramite una rete appositamente realizzata con tubazione in PVC.

L'impianto sarà dotato di volano termico della capacità di 100 lt. per garantire il regolare funzionamento della pompa di calore, mantenimento della temperatura dell'acqua sia in estate che in inverno, evitando il pendolamento delle temperature e garantendo un numero di accensioni e spegnimenti in funzionamento estivo (min 6 ogni ora) salvaguardando le macchine da un'usura eccessiva.

## **4. CARATTERISTICHE DESCRITTIVE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI TECNICI**

### **4.1 Tubazioni in rame**

Saranno conformi alla norma UNI EN 1057 aventi massa volumica ( $\text{Kg/m}^3$ ) 8900; conduttività ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) 380; Scabrezza tubo nuovo ( $\mu\text{m}$ ) da 0 a 29.

Per diametri fino a 108 mm, i tubi possono essere assemblati mediante saldatura, brasatura, compressione meccanica, raccordi/giunti a collare, push-fit o press-fitting. Per diametri superiori a 108 mm i tubi devono essere assemblati preferibilmente mediante saldatura o brasatura. Per le tubazioni sotto traccia, non saranno ammesse: compressione meccanica, raccordi/giunti a collare, push-fit o press-fitting. Le curve dovranno essere realizzate con piegatubi.

Il collegamento agli organi finali quali valvole, collettori, ecc. sarà effettuato con raccordi filettati in ottone e mediante interposizione di ogiva in ottone posta all'esterno del tubo e di un'anima interna di rinforzo.

### **4.2 Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione**

Per liquidi quali acqua potabile e per fluidi per uso alimentare si utilizzeranno tubazioni in Polietilene ad alta densità conformi alla norma UNI EN 12201.

Relativamente ai diametri utilizzati, le giunzioni tra tubazioni e tra tubazione e raccorderia o pezzi speciali, potranno essere realizzate con saldatura di testa a specchio ed eseguita secondo le prescrizioni del costruttore e con apposita attrezzatura. Saranno altresì ammesse le giunzioni con braghe e prese a staffa per qualunque diametro e le giunzioni con coni e ghiere filettate solo per diametri esterni inferiori od uguali a 110 mm. Le giunzioni tra tubazioni di Polietilene e tubazioni metalliche (acciaio, ghisa, ecc. ecc.) saranno realizzate con appositi pezzi speciali in polietilene e dotati di collarino e flangia. I serraggi di dette tubazioni avverrà mediante dadi e viti in materiale inossidabile e previa interposizione di guarnizione di tenuta tipo O.R. o sistema equivalente.

### **4.3 Tubazioni in polietilene alta densità per scarichi**

Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) destinati al convogliamento di fluidi non in pressione e ad acqua fredda o calda fino a 90 °C, dovranno essere resistenti ad aggressioni chimiche e ad acque leggermente radioattive. Saranno rispondenti alla norme UNI EN 1519. Le giunzioni e la raccorderia saranno del tipo a saldare a specchio e saranno eseguite secondo le prescrizioni del costruttore e con apposita attrezzatura. A seguito delle dilatazioni termiche, le unioni tra tubazioni potranno essere realizzate a bicchiere, con interposta una guarnizione O.R. di tenuta o a lamelle multiple.

Il collegamento alle tubazioni in ghisa avverranno rispettivamente con speciale tronco terminale dotato di collare in polietilene e flangia in ghisa. Saranno pure ammesse giunzioni del tipo con tappo in gomma, posizionato sul terminale della tubazione in ghisa, dotato di foro passante a labbri profilati per l'inserzione della tubazione in Polietilene. Indipendentemente dalla giunzione si dovrà richiedere approvazione alla DL. Il collegamento agli apparecchi sanitari avverranno con speciale tronco terminale a lamelle multiple in gomma.

#### **4.4 Saldature delle tubazioni metalliche**

I tratti dovranno essere uniti tra loro mediante saldatura, previa preparazione delle estremità da saldare. Le estremità delle tubazioni, qualora non siano già preparate in officina dovranno essere tagliate e rifinite a mola in modo che per spessori fino a 4 mm la sfaccitura sia piana e la distanza fra le testate prima della saldatura sia compresa tra 1,5÷4 mm, mentre per spessori superiore a 4 mm lo smusso sarà a 30° e la distanza fra le teste delle tubazioni prima della saldatura sarà 1,5÷3 mm.

Le saldature dovranno essere a completa penetrazione, eseguite da saldatori qualificati e potranno essere realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica, per diametri interni minori od uguali a 50 mm o con saldatura all'arco elettrico in corrente continua per diametri superiori a 50 mm. In ogni caso gli elettrodi ammessi per le saldature elettriche saranno quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico.

Sarà ad onere dell'Appaltatore l'eventuale prelievo di campioni di saldatura, in quantità del 5%, il ripristino del tratto di tubazione asportato con modalità come sopra descritto e le spese per il controllo radiografico.

Qualora sia richiesta l'unione dei tratti o tra tratto e raccorderia con sistema a flange, queste dovranno essere saldate mediante saldatura all'arco elettrico con modalità come sopra descritto. La tenuta, in questo caso, avverrà con interposizione di guarnizioni o O.R. o equivalenti. Qualora i diametri siano minori di 50 mm (2"), le unioni tra tubazioni e raccorderia potranno avvenire mediante bocchettoni a tre pezzi; la tenuta, anche in questo caso, sarà garantita da guarnizione O.R. o sistema similare.

L'insufficiente penetrazione della saldatura, la saldatura difettosa, il non allineamento tra i lembi di saldatura o il disassamento tra i tratti di tubazione da unire comporterà il rifacimento della saldatura a totale carico dell'Appaltatore.

#### **4.5 Protezione da corrosione**

Nella posa delle tubazioni dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti al fine della protezione contro la corrosione da effetto elettrochimico, anodica e catodica, siano esse, a seconda del caso, protezioni attive o passive. Particolare attenzione dovrà essere posta per la protezione di tubazioni soggette a correnti vaganti, ad esempio tutte le reti interrato, prevedendo in posizione opportuna degli anodi sacrificali.

#### **4.6 Protezione e verniciatura delle tubazioni**

Tutte le tubazioni o reti di tubazioni, gli staffaggi e gli ancoraggi, le carpenterie ed in genere tutti le opere in ferro nero saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di diverso colore, generalmente grigio e rosso. Potrà, in alternativa, ed a discrezione della DL essere richiesto un trattamento protettivo a base di resine epossidiche. In ogni caso e prima della verniciatura, tutte le opere saranno spazzolate fino ad eliminazione di ogni traccia d'ossidazione superficiale nonché sgrassati.

La verniciatura sarà ripresa laddove, dopo installazione, si siano verificati danneggiamenti superficiali (ad esempio dopo saldatura).

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e delle carpenterie e manufatti sarà compreso nel costo unitario della tubazione ed apparecchiature in opera.

Sarà cura dell'Appaltatore, durante le realizzazione delle reti, proteggere la parte interna delle tubazioni dall'ingresso di polvere o corpi estranei usando tappi provvisori, fasciature, fondelli, ecc..

#### **4.7 Staffaggi, supporti ed ancoraggi**



I sistemi di supporto, di staffaggio e di ancoraggio in genere dovranno essere predisposti di volta in volta dall'Appaltatore. I relativi disegni costruttivi saranno sottoposti alla formale approvazione alla Direzione Lavori. In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi.

Il progetto e la realizzazione dei sistemi di ancoraggio in genere dovranno contemplare il peso di tubazioni, valvole, raccordi, isolamento e di tutti i componenti sospesi, le sollecitazioni dovute spinte fluidodinamiche, a colpi d'ariete o interventi di valvole di sicurezza, stati tensionali indotti da dilatazioni termiche, nonché sarà considerata la struttura portante ove questi sistemi verranno vincolati (strutture portanti, murature, ecc.).

In ogni caso i sistemi di ancoraggio, i supporti e gli staffaggi in genere saranno tali da evitare la trasmissione di vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.

Per le tubazioni trasportanti acqua calda, vapore e ritorno condensa, e in genere per consentire le dilatazioni termiche, il supporto verrà realizzato saldando un profilato a "T" nell'intradosso della tubazione. Tale profilato poggerà su una guida a rullo o su di un pattino, in considerazione del fluido trasportato, della lunghezza del tratto di tubazione coinvolta dalla dilatazione termica e di dove tale tubazione verrà realizzata. Lo sbandamento laterale della tubazione, verrà impedito da delle appendici ad "L" rovesciata che avranno sia la funzione di guida, nel caso del pattino, che di contenimento del rullo di scorrimento.

Il sistema di scorrimento verrà fissato mediante saldatura o bullonatura al relativo staffaggio. Queste staffe saranno in ogni caso, sia per l'installazione di tubazioni con percorso interno ai fabbricati che per percorsi esterni in acciaio zincato a bagno.

Per le tubazioni trasportanti acqua fredda o refrigerata e, in genere per consentire le dilatazioni termiche, verrà realizzato un supporto a "sella". La tubazione poggerà, con interposto uno strato di materiale impermeabile ed imputrescente (ad esempio neoprene) con funzione di anticondensa e di spessore minimo 5 mm, ad una semisella (semisella inferiore). Un secondo guscio, fissato alla semisella inferiore tramite viti e dadi, avrà la funzione di abbracciare e chiudere la tubazione. Nella semisella inferiore verrà saldato un profilato a "T" che, a sua volta poggerà, con modalità come sopra descritto, su di un supporto a rullo o un pattino.

Indipendentemente dal tipo di ancoraggio ed in generale, gli elementi saranno preferibilmente in acciaio zincato, prefabbricati, con collari regolabili e con interposto strato di isolante.

Il costo dei supporti, degli ancoraggi e degli staffaggi in generale, delle tubazioni è compensato nei prezzi unitari del tubo.

giunti di dilatazione

Il collegamento tra i vari tratti di tubazione nonché tra tubazioni e supporti (ad esempio punti fissi, di scorrimento, ecc.) sarà effettuato in considerazione delle dilatazioni termiche.

Tali dilatazioni saranno compensate il più possibile sfruttando le curve ed i cambi di direzione del tracciato. Qualora ciò risulti impraticabile o non conveniente per l'Amministrazione, saranno ammessi giunti di compensazione assiali od angolari.

Saranno utilizzati compensatori di dilatazione, assiali o angolari, del tipo a soffiutto in acciaio inox AISI 304 o, a seconda dell'utilizzo e del fluido trasportato, in acciaio inossidabile AISI 316 o AISI 316L. Per tubazioni in acciaio nero od inossidabile e per diametri esterni fino a 43 mm compreso saranno a saldare o flangiate mentre per diametri superiori saranno solamente flangiate. Per tubazioni in acciaio zincato e per diametri esterni fino a 43 mm compreso saranno comunque flangiate mentre per diametri superiori saranno solamente flangiate.

L'installazione, i punti fissi, le guide, i rulli di scorrimento, il fissaggio, ecc., intendono compresi nel prezzo unitario delle tubazioni.

#### **4.8 Montaggio delle tubazioni**

Tutti i passaggi delle tubazioni attraverso fori praticati su solette o pareti, come previsti negli elaborati grafici di progetto, dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato o in Pead. Questi saranno installati e sigillati nei fori prima della posa delle tubazioni. Detti manicotti dovranno affiorare di almeno 25 mm dal filo soletta (al grezzo) o dalle pareti (al grezzo). Nel caso di attraversamento di giunti di dilatazione dell'edificio, dovranno essere previsti due giunti, uno per parete.

Le tubazioni dovranno essere installate con le dovute pendenze, ed in modo da non ostruire il deflusso dei fluidi. Saranno altresì posizionate lontano da finestrate, distanziate tra loro in modo da permettere un facile montaggio e smontaggio dell'isolamento ed eventuale finitura superficiale. Nelle tubazioni convoglianti fluidi caldi freddi o refrigerati dovranno essere praticati, nei punti alti del tracciato, degli sfoghi d'aria e costituiti da barilotti comprensivi di valvole di sfogo dell'aria. Nei punti bassi della rete idrica dovranno realizzarsi dei punti di drenaggio per lo svuotamento della linea, comprensivi di valvola di intercettazione e scarico convogliato.

Le tubazioni in materia plastica (polietilene, polipropilene, PVC, ecc.) per fluidi in pressione o per scarichi saranno dotate, negli attraversamenti di strutture "tagliafuoco", di collari con funzione tagliafuoco, contenenti materiali espandenti. Tali collari dovranno essere omologati e con certificazione REI pari a quella della struttura attraversata. I collari dovranno essere eventualmente fissati alla struttura edilizia con tasselli a pressione.

Gli spazi eventualmente lasciati liberi attorno alle tubazioni che attraversano compartimenti antincendio saranno sigillati con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata e pari a quella della struttura attraversata.

Prima della posa le tubazioni dovranno essere pulite al loro interno. Le estremità delle reti di tubazioni saranno ben chiuse o tappate dopo la messa in opera e prima del caricamento dell'intera rete o parte di essa.

Successivamente alla posa delle reti e prima della messa in servizio dell'impianto, si procederà lavaggio con acqua fino alla completa pulizia dai residui di lavorazione.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi e della direzione di flusso in posizione facilmente individuabile.

Tutti i materiali, le opere accessorie e quanto su indicato e compreso nel prezzo unitario delle tubazioni.

#### **4.9 Isolamento di tubazioni con elastomero a celle chiuse**

Elastomero espanso a celle chiuse con film superficiale impermeabile e con classe di reazione al fuoco non superiore ad 1.

Dovrà avere fattore di impermeabilità, ovvero resistenza di diffusione al vapore, almeno 7000 e certificato, per tale caratteristica, da Istituto autorizzato. Il materiale verrà installato in opera incollato al tubo nelle testate (per una almeno 5 cm), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero o mediante infilaggio, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Non verrà ammesso l'utilizzo di adesivo in carta, tela, PVC o simile né in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa costruttrice dell'isolamento.

Lo stesso materiale sarà utilizzato per la coibentazione delle valvole, filtri, ecc... e serbatoi ed apparecchiature.

Per la finitura della coibentazione esterna, sarà utilizzato il rivestimento con lamierino di alluminio.

#### **4.10 Valvola a sfera a passaggio totale**

Valvola a sfera a due o tre vie a passaggio totale filettate o flangiate, a secondo dell'utilizzo e/o diametro e/o a discrezione della DL, con maniglia a leva, fornite e poste in opera con giunto a tre pezzi o flangie ed adatte per acqua calda refrigerata e potabile. Costituita come segue:

- Corpo monoblocco, manicotto ed asta di manovra in ottone;
- Otturatore a sfera in ottone con passaggio cilindrico ;
- Guarnizione di tenuta sulla sfera in P.T.F.E.
- Leva di comando in acciaio imbutito.
- Caratteristiche di funzionamento: Temperatura massima di esercizio: 100 °C, pressione massima di esercizio: 10 bar.

#### **4.11 Valvole di non ritorno a disco**

Fornitura e posa in opera di valvole di non ritorno in ottone o ghisa in funzione delle pressioni, del diametro e del fluido trasportato, in esecuzione filettata o flangiata e composte come di seguito descritto:

- corpo in ghisa grigia od ottone;
- otturatore in acciaio inossidabile;
- molla di contrasto in acciaio inossidabile
- Raccorderai e/o controflangie in acciaio, accessori e materiali di consumo e di tenuta esenti da amianto;
- anelli di centratura e guarnizioni;

A secondo delle indicazione della DL potranno essere anche a Clapet, a doppio Clapet o a flusso avviato.

Fornite e poste in opera comprensive di collegamenti, viti e dadi in acciaio inossidabile, guarnizioni e allacciamento alle tubazioni.

#### **4.12 Filtri ad y**

Filtri a "Y" in bronzo filettati adatti all'utilizzo nei circuiti acqua calda, acqua refrigerata, acqua potabile e vapore a bassa pressione. Costituiti da:

- Corpo in ottone o bronzo;
- Cestello in acciaio inox facilmente estraibile con coperchio filettato;
- Filtro raccoglitore di impurità ad Y con attacchi filettati, corpo in bronzo PN 10. L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inox minimo AISI 304 con fori di diametro massimo 0,5 mm;
- Temperatura massima di impiego fino a 120 °C.
- Temperatura massima di impiego fino a 120 °C alla pressione di 11 bar.

#### **4.13 Separatori d'aria**

Fornitura e posa in opera di separatore d'aria flangiato, con corpo in acciaio PN 10 e dotato di valvola automatica di sfogo aria, rubinetto di scarico, coibentazione, dadi, viti, guarnizioni e controflange. A seconda dell'utilizzo potranno essere impiegate, previa approvazione della DL, altre tipologie.

#### **4.14 Valvole automatiche di sfogo aria**

Valvole automatiche di sfogo aria tipo "Jolly" adatte all'utilizzo nei circuiti acqua calda, acqua refrigerata e reti di distribuzione acqua potabile per temperature fino a 110 °C PN 10, costituite da:

- Corpo in ottone;
- O-ring di tenuta in etilene o propilene;
- Rubinetto di sfogo automatico;
- Tappino igroscopico di sicurezza;
- Galleggiante in materiale plastico;
- Molla in inox;
- Rubinetto di intercettazione di diametro adeguato montato a monte
- Raccorderia filettata, accessori e materiali di tenuta esenti da amianto.

#### **4.15 Valvole e detentori di regolazione micrometrica per terminali**

Valvole di regolazione micrometrica del tipo dritto o a squadra, compreso valvola termostatica del tipo a liquido o gas per l'utilizzo nei circuiti acqua calda fino a 110 °C, costituite da:

- Corpo valvola e bocchettone in ottone cromato o nichelato;
- Valvola termostatica;
- O-ring di tenuta in etilene o propilene;
- Asta e molla in acciaio inox
- Rivestimento otturatore in etilene o propilene
- Rivestimento del bocchettone ed anello di tenuta in materie plastiche ad alta densità
- Volantino micrometrico con relativa protezione.
- Se specificato nei tipi saranno complete di testa termostatica con sensore / attuatore a liquido e involucro rinforzato antimanomissione.
- Raccorderia per il collegamento ai terminali ed alle tubazioni.

#### **4.16 Collettori complanari + cassetta**

Collettori complanari o coppia di collettori lineari andata e ritorno, completi di cassetta e valvolame di intercettazione e sfogo aria adatti all'utilizzo nei circuiti acqua calda fino a 110 °C ed acqua refrigerata e costituiti da:

- Moduli in ottone stampato con derivazioni laterali passanti;
- Attacchi di testa filettati femmina ed attacchi laterali filettati maschio;
- n° 2 valvole di intercettazione del tipo a sfera a passaggio totale filettate con corpo in ottone stampato, sfera in ottone cromato, sedi di tenuta in PTFE, e leva di manovra a farfalla in alluminio plastificato.
- n° 2 valvole automatiche di sfogo aria tipo "Jolly" da montarsi sugli attacchi di testa.
- Cassetta da incasso avente dimensioni idonee a contenere quanto sopra ed i relativi accessori (per es. valvole di zona ecc.) completa di coperchio in lamiera di acciaio zincato verniciato di colore da concordarsi con la DL munito di serratura apribile con apposita chiave se installato a vista nei locali.
- Raccorderia a compressione (calotta, cono e riduttore) per il collegamento alle tubazioni

#### **4.17 Disconnettori idraulici**

Disconnettori idraulici omologati di tipo a zona di pressione ridotta controllata da installare a protezione delle reti idriche di acqua potabile allacciati ad impianti di diverso utilizzo, costituiti da:

- Corpo in ottone stampato;
- Guarnizioni di tenuta in elastomero ad alta resistenza;
- Valvole e dispositivi di non ritorno indipendenti a monte e a valle del dispositivo di scarico con molle in acciaio inox;
- Attacchi idraulici filettati o flangiati.
- Pressione differenziale di intervento 14 kPa.
- Attacchi piezometrici, tubazioni di raccordo alla rete scarichi più vicina, accessori e materiali di tenuta.
- 

#### **4.18 Gruppo di riempimento automatico**

Gruppo per il riempimento automatico adatti all'utilizzo nei circuiti acqua calda, acqua refrigerata e nelle reti di distribuzione acqua potabile costituiti da:

- Corpo in ottone stampato, attacchi filettati.
- Sistema di riduzione pressione tramite membrana a diretto contatto con il fluido contrastata da una molla in acciaio inox, regolabile a seconda delle esigenze;
- Filtro in bronzo ad alta capacità filtrante;
- Ritegno automatico;
- Manometro per la lettura della pressione nell'impianto.
- Pressione massima di impiego a monte 16 bar.
- Completi di accessori e materiali di tenuta.

#### **4.19 Vasi di espansione a membrana**

Vasi di espansione a membrana omologati (per capacità fino a 24 litri), o collaudati ISPESL (per capacità superiori) adatti all'utilizzo nei circuiti acqua calda ed acqua refrigerata e costituiti da:

- Costruzione in lamiera secondo norme UNI saldate con l'impiego di materiali d'apporto omologati qualitativi;
- Membrana in gomma speciale anticalore ed antinvecchiante;
- Finitura esterna con verniciatura resistente alla temperatura di impiego.
- Completi di certificati di omologazione ove previsti e relativi documenti di immatricolazione.

#### **4.20 Termometri**

Termometro a quadrante del tipo radiale o, se richiesto dalla DL, del tipo con attacco posteriore di diametro da 50 mm a 100 mm, a dilatazione di mercurio e costituito da:

- cassa in ottone cromato;
- ghiera portavetro in ottone cromato a tenuta stagna;
- quadrante in alluminio
- campo di lavoro idoneo al fluido controllato.

Nel caso di installazione su tubazioni o canali dovrà essere del tipo a bulbo rigido e completo di pozzetto rigido ed attacco mediante flangia o manicotto filettato.

#### **4.21 Manometri**

Manometro a quadrante del tipo radiale, di diametro da 50 mm a 100 mm, a molla tubolare in lega di rame e costituito da:

- cassa in ABS; ghiera portavetro a tenuta stagna;
- quadrante in alluminio;
- campo di lavoro idoneo al fluido controllato.

Potrà essere fornito, dipendentemente dell'utilizzo, comprensivo di serpentina in rame. Nel caso di misure differenziali sarà fornito di n° 3 valvole di intercettazione a sfera, ricciolo in rame e portaflangia per manometro di controllo.

#### **4.22 Radiatori in alluminio**

I radiatori previsti sono di tipo in alluminio pressofuso, dotati di valvoline manuali di sfiato, detentori, valvole termostatiche aventi le seguenti caratteristiche:

- Pressione massima d'esercizio: 600 kPa (6 Bar)
- I valori di resa termica sono conformi alla norma europea UNI EN 442-2
- Elementi assemblati in batterie da 4 a 15

#### 4.23 Ventilconvettori

Dimensionati alla velocità media, ciascun ventilconvettore sarà costituito principalmente da:

- Telaio in acciaio zincato con attacchi per la carenatura esterna;
- Eventuali piedini di appoggio a pavimento;
- Carenatura esterna asportabile di colore da concordare con la DL ;
- Elettroventilatore centrifugo a doppia aspirazione singolo o doppio o tangenziale;
- Alimentazione elettroventilatore 220 V;
- filtro d'aria rigenerabile;
- batterie di scambio termico per ad acqua calda o refrigerata, con pacco continuo in alluminio e tubi in rame bloccati sulle alette mediante espansione meccanica, complete di attacchi e collettori in rame, con valvola di sfiato d'aria e n°2 detentori di esclusione micrometrici;
- bacinella di raccolta condensa estesa fin sotto le valvole di esclusione;
- valvola a sede e otturatore di regolazione a tre vie con by-pass (vedi apposito capitolo) e servocomando elettrico;
- Regolatore per unità terminali e singoli ambienti (vedi apposito capitolo)
- Supporti ancoraggi e sostegni;

#### 4.24 Valvole di regolazione a tre o tre vie con by-pass vie per unità terminali

Valvola di regolazione a tre o tre vie con by-pass con attacchi filettati, adatta per acqua calda, refrigerata e glicolata fino al 50% e costituita:

- corpo in bronzo
- sede, otturatore e stelo sostituibile, in acciaio inox comprensivo di dispositivo di tenuta metallico;
- corsa massima: 5,5 mm;
- tempo massimo di corsa 180 s;
- pressione differenziale minima ammissibile  $D_p=1$  bar;
- T minima di esercizio 2 °C, PN16;
- T massima di esercizio 110 °C, PN16;
- caratteristica di regolazione equipercentuale, proporzionale;
- montaggio sia verticale che orizzontale;
- Servocomando sia elettrico che elettrotermico modulante con indicatore di posizione e comando manuale, alimentazione 24V o a 230 V previa approvazione della DL e/o S.A e segnale di posizionamento 0-10 V DC, 4-20 mA o a tre punti;

#### 4.25 Vaso di espansione a membrana

Vaso d'espansione a membrana in acciaio di adeguato diametro, verniciato a fuoco e con membrana ad alta resistenza. Il vaso dovrà essere precaricato secondo le caratteristiche dell'impianto e sarà corredato, di certificato, di targa riportante i dati tecnici ed il nominativo del costruttore nonché, quando richiesto, il n° di omologazione.

Per il dimensionamento dei vasi d'espansione chiusi, è necessario definire:

- a) Il contenuto d'acqua dell'impianto
- b) La pressione iniziale  $P_i$  assoluta dell'impianto, data dall'altezza idrostatica dello stesso in corrispondenza al punto di installazione del vaso di espansione, maggiorato di almeno 0,3÷0,5 bar per sicurezza.
- c) La pressione finale assoluta ( $P_f$ ) dell'impianto, coincidente con quella cui é tarata la valvola di sicurezza, dipendente dalla pressione massima di funzionamento dei terminali o della caldaia oltre che della pressione idrostatica; di solito questo valore é mantenuto nei limiti di 4-5 bar assoluti.
- d) Il coefficiente (E) di espansione dell'acqua nel campo di temperature di funzionamento; a tale fine si può fare riferimento alla tabella sottostante.

Temperatura massima dell'acqua °C

°C	20	30	40	50	60	70	80	90
E	0,001	0,005	0,009	0,013	0,018	0,023	0,029	0,035

La capacità dei vasi d'espansione chiusi è stata calcolata secondo la formula indicata nel nuova Raccolta R.

#### 4.26 Serbatoio di accumulo termico

Serbatoio di accumulo termico adatto al funzionamento con liquidi in pressione ed adatto per acqua calda, fredda o refrigerata. Dovrà essere collaudato secondo norme INAIL

Costituito in lamiera di acciaio di opportuno spessore e zincato a caldo sia internamente che esternamente e corredato di:

- attacchi filettati o flangiati, secondo il diametro o le richieste della DL , per gli ingressi e le uscite dell'acqua;
- manicotti per gli strumenti e le sonde necessarie;
- attacco per scarico di fondo e rubinetto di scarico a sfera da 1" con tubazione di scarico in acciaio zincato, e convogliata allo scarico più prossimo
- piedi di appoggio;
- termometro a quadrante;
- manometro a quadrante con rubinetto di fermo;
- isolamento termico secondo quanto previsto dagli elaborati grafici di progetto o richiesto dalla DL le comunque in accordo con le norme vigenti sul contenimento dei consumi energetici;
- finitura superficiale.

#### 4.27 Valvole di sicurezza

Per la scelta della valvola di sicurezza si é ricorso ai cataloghi dei costruttori per selezionare un modello di diametro tale da scaricare, alla pressione relativa di intervento prevista.

### 5. SISTEMA DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO

I sistemi di regolazione saranno in grado di mantenere i parametri di funzionamento degli impianti nel campo di variazione delle tolleranze previste, al variare delle condizioni di carico termico.

Alcuni di questi sistemi di regolazione sono già installati a bordo delle apparecchiature come la pompa di calore per il controllo della temperatura dei fluidi primari termovettori.

La regolazione della temperatura ambiente come già detto sarà effettuata mediante termostato agente sui ventilconvettori, mentre i radiatori saranno controllati da valvole termostatiche installate su ciascun corpo scaldante.

### 6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

#### 6.1 Centrale idrica

L'impianto idrico sarà alimentato dall'acquedotto.

A valle del gruppo la rete acqua potabile si suddividerà in due diramazioni:

- rete acqua fredda sanitaria;
- rete di alimentazione circuiti acqua calda sanitaria e reintegro circuiti termici.

L'acqua che alimenterà i circuiti degli impianti tecnologici verrà additivata con soluzioni filmanti anticorrosive ed antincrostanti mentre quella che alimenterà il preparatore di acqua calda sanitaria verrà additivata con polifosfati.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata ad un bollitore a doppio serpentino della capacità di 210 lt; incorporato nella pompa di calore che provvederà al raggiungimento delle temperature necessarie al regolare funzionamento.

A livello generale tutte le tubazioni, sia calde che fredde, verranno isolate secondo quanto prescritto nelle specifiche tecniche ed in conformità alla legge n. 10/91.

Gli staffaggi di tubi saranno realizzati in maniera tale da evitare assolutamente la trasmissione diretta di vibrazioni meccaniche e soniche dagli impianti alle strutture; saranno quindi utilizzati tutti gli accorgimenti necessari ad introdurre una soluzione di continuità di tipo elastico tra strutture ed impianti.

A valle del bollitore è previsto un complesso di miscelazione automatica dell'acqua calda sanitaria alla temperatura di 48°C prima di essere inviata alle utenze.

## **6.2 Rete di distribuzione idrica**

L'alimentazione esterna interrata dell'acqua fredda a valle del punto di consegna e fino al bollitore nella centrale tecnologica, sarà realizzata con tubazione in polietilene ad alta densità, mentre la rete di alimentazione idrica dei servizi igienici a valle del bollitore e fino ai collettori sanitari, sarà realizzata mediante tubazioni di tipo multistrato opportunamente rivestite con adeguata coibentazione.

La distribuzione, inoltre, dai collettori sanitari (acqua calda e fredda) e fino agli utilizzatori, sarà realizzata con tubazioni sempre in multistrato del tipo preisolato.

## **6.3 Rete di scarico**

La rete di scarico verrà realizzata con tubazioni in polietilene con giunzioni ad innesto e si suddividerà tra acque nere (scarichi dei vasi) saponose (scarichi degli altri apparecchi sanitari, delle lavatrici e delle lavastoviglie) ed acque di scarico cucina. Le prime confluiranno nelle fosse biologiche bicamerali poste all'esterno in prossimità dell'edificio da dove verranno convogliate direttamente alla rete di smaltimento acque biologiche. Le seconde confluiranno in un pozzetto separatore di schiume e verranno poi anch'esse convogliate alla rete generale di scarico.

Tutte le colonne discendenti principali andranno dalla copertura, fino alla base dell'edificio, in copertura saranno installati gli sfiati.

Arch. Trentini Gianluca